

## ЗАКОНЫ ДИФФУЗИИ ФИКА В МОДЕЛИ ОЦЕНКИ РИСКА ЧРЕСКОЖНОГО ДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Кирсенко В.В., Яструб Т.А., Демченко В.Ф.

*ДУ «Інститут медицини праці Національної академії медичних наук України»,  
м. Київ, Україна*

Особую роль в промышленной и сельскохозяйственной токсикологии приобрело математическое моделирование в оценке риска чрескожных воздействий химических веществ, позволяющее принимать важные управленческие решения по применению индивидуальных средств защиты, продолжительности рабочей смены и т.д., вплоть до принятия решений о возможности государственной регистрации пестицида.

Коэффициент проницаемости и скорость потока в моделях проницаемости химических веществ через кожу традиционно используется в стационарной фазе процесса. При этом, как правило, не учитывается «время запаздывания» выхода процесса на стационарную фазу (*lag time*,  $\tau$ ). Для современных пестицидов, преимущественно малоопасных веществ, при нанесении на кожу, время запаздывания может достигать нескольких часов, после прекращения прямого контакта пестицида с кожей (завершение рабочей смены). Так, по данным литературы  $\tau$  для дихлорфоса составляет 1,9 часа, линдана и паратиона – 5,2 часа. Т. е., воздействие продолжается до исчерпывания всего количества пестицида, абсорбированного кожей. Для расчета риска крайне важно знать количество пестицида, проникшее через кожу за время рабочей смены. Уравнение *Cleek and Bunge* (1992) позволяет рассчитать время запаздывания и количество пестицида, проникшего через кожу, получить представление о так называемой, «внутренней дозе» (совокупном количестве пестицида, проникающего в организм) и сопоставить ее с допустимой (*AOEL*), а, значит, оценить реальную опасность чрескожного воздействия.

**Цель работы:** на основании уравнения *Cleek and Bunge* (1992) построить пошаговый алгоритм расчета времени запаздывания и количество пестицида, проникающего через кожу на примере выборочных натуральных государственных испытаний пестицидов в Украине.

### Методы исследования

В работе использован метод расчета потока по уравнению, вытекающему из первого закона Фика с коэффициентами диффузии, рассчитанными по уравнению *Guy and Potts*, и метод *Cleek and Bunge*, для расчета потока в фазе неустановившегося процесса, вытекающего из второго закона Фика. Для оценки риска чрескожного воздействия пестицидов использованы утвержденные в Европейском Союзе (*EC*) значения *AOEL* и предикативная модель оценки риска для операторов «*EUROPOEM*».

### Результаты исследования

Построен алгоритм пошагового расчета абсорбированной через кожу дозы и времени запаздывания для пестицидов в фазе неустановившегося процесса диффузии и в стационарной фазе. Сравнение значений величины абсорбированной дозы, рассчитанной для фазы неустановившегося процесса в первые 6 часов, оказались меньше в 5-7 раз, чем в фазе стационарной.

### Выводы:

Предложенный алгоритм позволяет повысить точность оценки риска, а значит, и более полно обосновать управленческие решения на этапе государственных испытаний пестицидов.